



# **GREENHOUSE GASES MEASURING NETWORK OF THE ARGENTINA METEOROLOGICAL NATIONAL SERVICE/ RED DE MEDICIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL ARGENTINO**

PRESENTACIÓN:

MSc. Gerardo Carbajal Benítez.



World Meteorological Organization  
Weather • Climate • Water

Home Secretary-General Weather Climate Water Environment Applications FAQs

### Global Atmosphere Watch (GAW)

Programmes > GAW >

## Global Atmosphere Watch



**NEWS and UPDATES**

- 18 August 2014: Station Puy de Dome (France) was upgraded to GAW Global station
- 25 July 2014: Station Pha Din (Viet Nam) was accepted as GAW Regional station
- 18 July 2014: The 27th GAWTEC training session on aerosols is open for applications (application deadline is 22 August 2014)
- 16 June 2014: Korea Meteorological Administration and Korea Research Institute of Standards and Science are hosting the 6th Asia-Pacific GAW Workshop on Greenhouse Gases and the 5th WMO/GAW Expert workshop on Volatile Organic Compounds in Daejeon, Republic of Korea on 20-22 October, 2014 (see upcoming meetings for announcements)

**GAW Home**

- Background and History
- Structure
- Commission for Atmospheric Sciences
- Expert groups
  - Scientific Advisory Groups
  - Expert Teams
  - EPAC SSC
- Observations
  - GAW Stations
  - GAW Stations Information Systems (metadata)
  - World Data Centres
  - Quality Assurance
  - Glossary on QA/QC terms
- GAW focal areas
  - Aerosols
  - Greenhouse Gases
  - Reactive Gases
  - Ozone
  - UV Radiation
  - Precipitation Chemistry



[http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw\\_home\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw_home_en.html)



WMO Global Atmosphere Watch  
**World Data Centre  
for Greenhouse Gases**

### Welcome to the WDCGG Web Site

The World Data Centre for Greenhouse Gases (WDCGG) is one of the WDCs under the GAW programme. It serves to gather, archive and provide data on greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CFCs, N<sub>2</sub>O, surface ozone, etc.) and related gases (CO, NOx, SO<sub>2</sub>, VOC, etc.) in the atmosphere and ocean, as observed under GAW and other programmes.

This web site provides information on greenhouse gases, including WDCGG publications and measurement data contributed by organizations and individual researchers around the world.

If you would like to submit data for the first time, please refer to the WDCGG Data Submission and Dissemination Guide.

Please let us know if you would like to obtain older versions of archived data.

The WDCGG starts operation as [DCPC \(Data Collection or Production Centre\) of WMC Information System](#).

<http://ds.data.jma.go.jp/gmd/wdogg/>

Introduction

Contributors

Data/  
Quick Plot

Publications

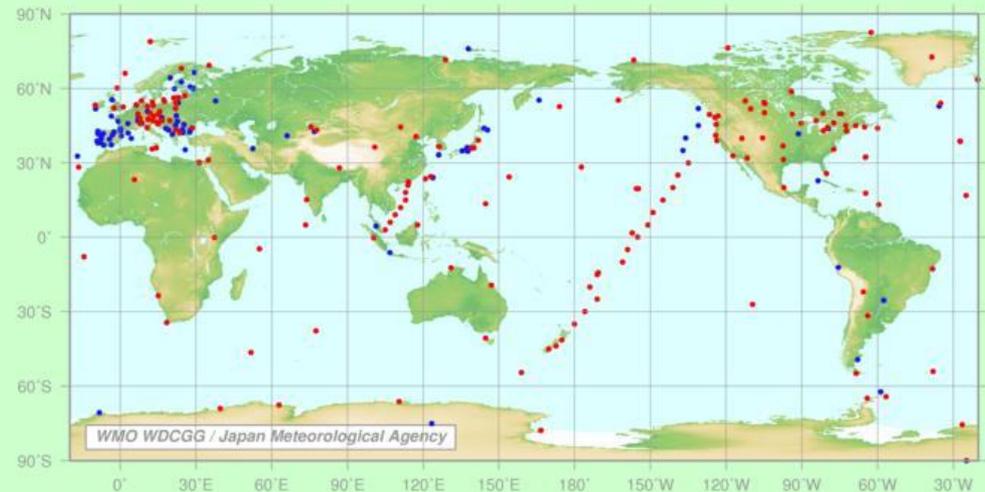
Related  
Links

Update  
Note

Home

Site Map

日本語版



The figure shows the distribution of the fixed stations that contribute data to the WDCGG. The symbol "•" denotes that the data from the station has been updated in the last 365 days.



GAW Report No. 188

Revision of the World Data Centre for Greenhouse  
Gases Data Submission and Dissemination Guide

For more information, please contact:  
World Meteorological Organization  
Research Department

Atmospheric Research and Environment Branch

7 bis, avenue de la Paix - P.O. Box 2300 - CH 1211 Geneva 2 - Switzerland

Tel.: +41 (0) 22 730 81 11 - Fax: +41 (0) 22 730 81 81

E-mail: [AREP-MAIL@wmo.int](mailto:AREP-MAIL@wmo.int) - Website: [http://www.wmo.int/pages/prog/arep/index\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/prog/arep/index_en.html)



World  
Meteorological  
Organization  
Member of the United Nations  
WMO/7D - No. 1507



WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION  
GLOBAL ATMOSPHERE WATCH



Revision

of the World Data Centre for Greenhouse Gases

Data Submission and Dissemination Guide



World  
Meteorological  
Organization  
Member of the United Nations

WMO/TD-No.1507  
November 2009



**Gerencia de Investigación Desarrollo y Capacitación**

**Departamento de Vigilancia de la Atmosfera y Geofísica (VAyGeo)**

**División Ozono**

**División GEI y Rad. Solar**

**División Geomagnetismo**

**Observatorio Magnético y Meteorológico La Quiaca**

$O_3$

**Observatorio Magnético y Meteorológico Pilar**

$O_3$

**Observatorio Meteorológico San Julián**

$O_3$

**Estación VAG Ushuaia**

$O_3, CO, CO_2, CH_4, N_2O, CFC's$

**Base Antártica Carlini**

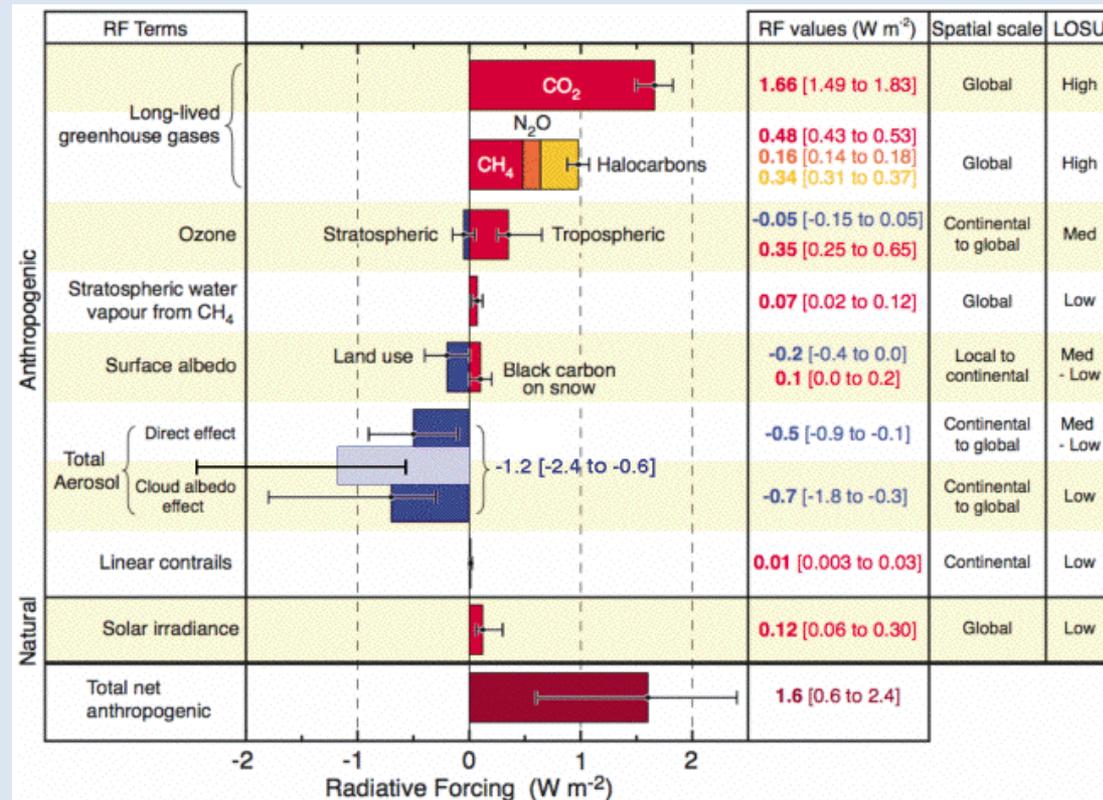
$CO_2$

**Base Antártica Marambio**

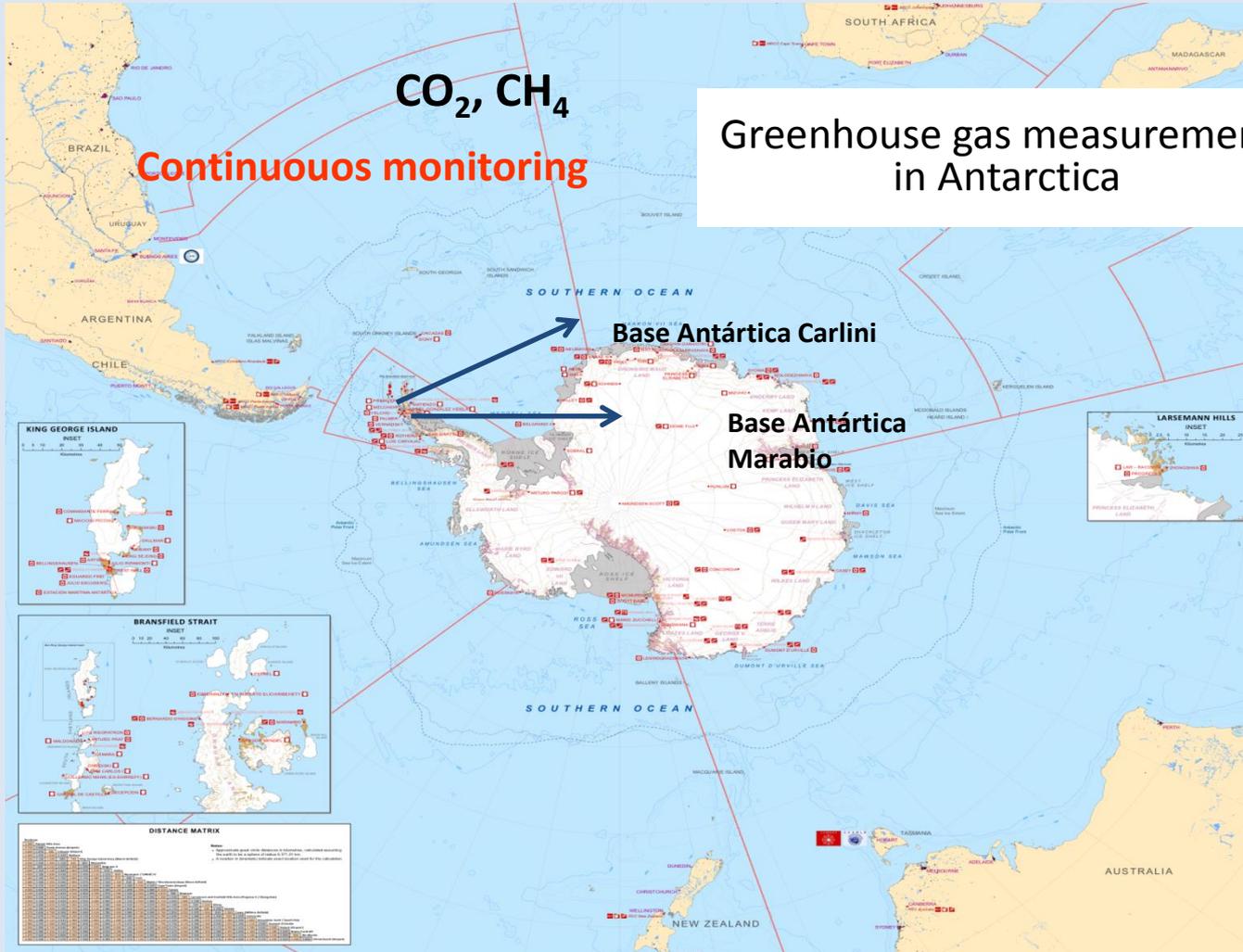
$O_3, CH_4, CO, CO_2, H_2O,$



# Anthropogenic climate forcing







Greenhouse gas measurements in Antarctica



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN



## FLASK

Estación VAG Unshuaia.

**Análisis:** La espectrometría de masas.

**Lugar:** Estación VAG Ushuaia.

**Calibración:** la relación de normas de CO<sub>2</sub> en aire a AP difiere entre laboratorios. Experimentos en curso de intercomparación entre los laboratorios que hacen estas mediciones es esencial para evaluar la comparabilidad de las mediciones de isótopos de un laboratorio con otro (Masarie et al, JGR, Vol 106, D17, 2001;... Allison et al, la OMM / VAG Informe No. 148, p.17-30, Ginebra, 2003; Ghosh, P., Patecki, M., Rothe, M y Marca, WA Calcita-CO<sub>2</sub> mezclado en aire libre de CO<sub>2</sub>: Una Nueva CO<sub>2</sub> en el aire de isótopos estables de materiales de referencia para la VPDB Escala, Rapid Comm.. Spectrom Misa, (2005), 19: 1097-1119).

**Responsables:** Toma de muestra SMN (Ing. Manuel Cupeiro), Análisis: Institute of Arctic and Alpine Research )James White and Bruce Vaughn ).



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN



## Monóxido de Carbono (CO)

**Análisis:** NDIR TEI48 (Thermo Environmental Instruments Inc.)

**Lugar:** Estación VAG Ushuaia.

**Calibración:** Se inyecta gas de concentración conocida (Estándar secundario) a su vez los gases son preparados en la NOAA (Aprobados por la NIST)

**Responsable:** SMN (Ing. Manuel Cupeiro, Ushuaia, María Elena Barlasina y Gerardo Carbajal Benítez, Buenos Aires)





# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN



## Ozono Superficial

**Análisis:** TEI49 (Thermo Environmental Instruments Inc.)  
Light absorption analysis (UV)

**Lugar:** Observatorios La Quiaca, Pilar, San Julian, Estación VAG Ushuaia, Estación Antártica Marambio.

**Calibración:** Anualmente con TEI49 PS (Patrón Regional III OMM). Intercomparación Regional cada 4 años EMPA SUIZA (Dr. Cristopher Zelweger).

**Responsable:** SMN (Ing. Manuel Cupeiro, Ushuaia, María Elena Barlasina y Gerardo Carbajal Benítez, Buenos Aires)





# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN



## Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)



**Análisis:** NDIR Siemens Ultramat 5E

**Lugar:** Base Antártica Carlini.

**Escala y Calibración (Trazabilidad):**

1994-1999 : WMO X93 scale

2000-: WMO mole fraction scale

Gases estándar (OMM) 6 cilindros

Normas secundarias 8 cilindros (calibrados contra gases estándar de la OMM 3-4 veces al año)

cilindros de medición: 2 (bajo-alto) calibrados frente a los secundarios una vez por week.

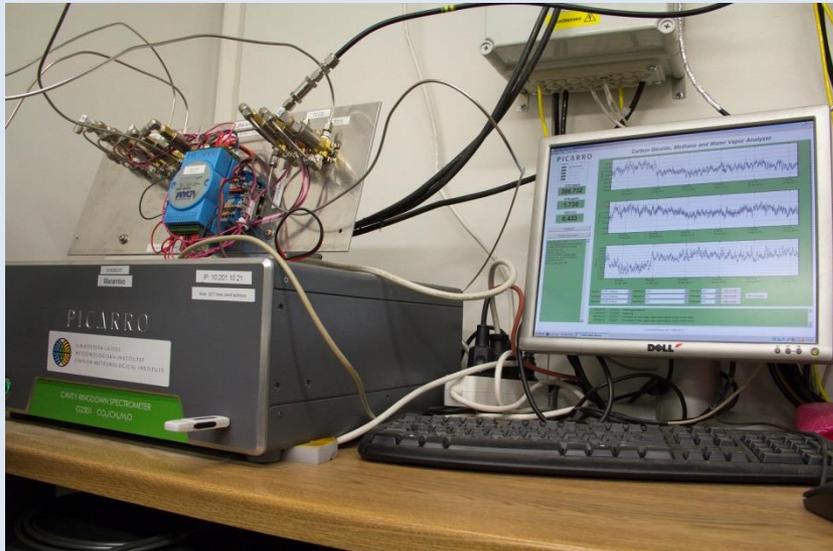
**Responsable:**

ICES - International Center for Earth Sciences  
c/o CNR - Istituto di Acustica "O.M. Corbino"  
Area della Ricerca "Roma - Tor Vergata"  
Dr Claudio Rafanelli.

Instituto Antártico Argentino  
DIRECCION NACIONAL DEL ANTARTICO  
Horacio Rodriguez



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN



**Monóxido de Carbono, Metano y H<sub>2</sub>O**

**Análisis:** Sistema PICARRO.

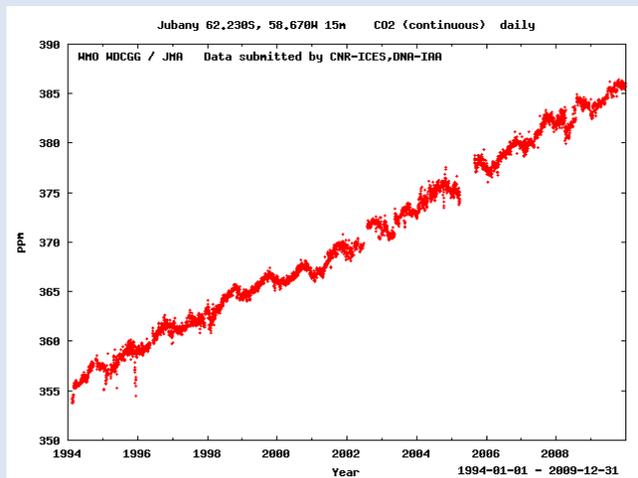
**Lugar:** Estación Antártica Marambio.

**Calibración:** Con gases estándares de alta pureza de la OMM

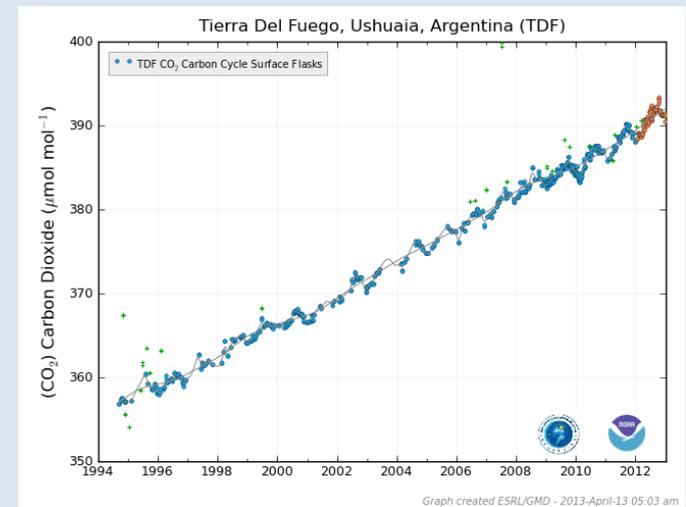
**Responsable:** Instituto Finladés de Meteorología, Dra. Eija Assmi y Tuomas Laurila .  
SMN (Sr. Ricardo Sánchez, María Elena Barlasina y Gerardo Carbajal Benítez)



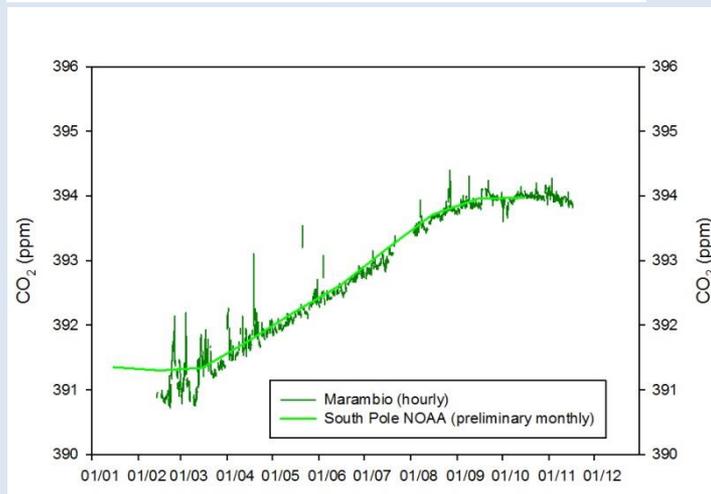
## Dióxido de Carbono - CO<sub>2</sub>



Base Antártica Carlin (Antes Jubany). Dr. Claudio Rafanelli.



Estación VAG Ushuaia.

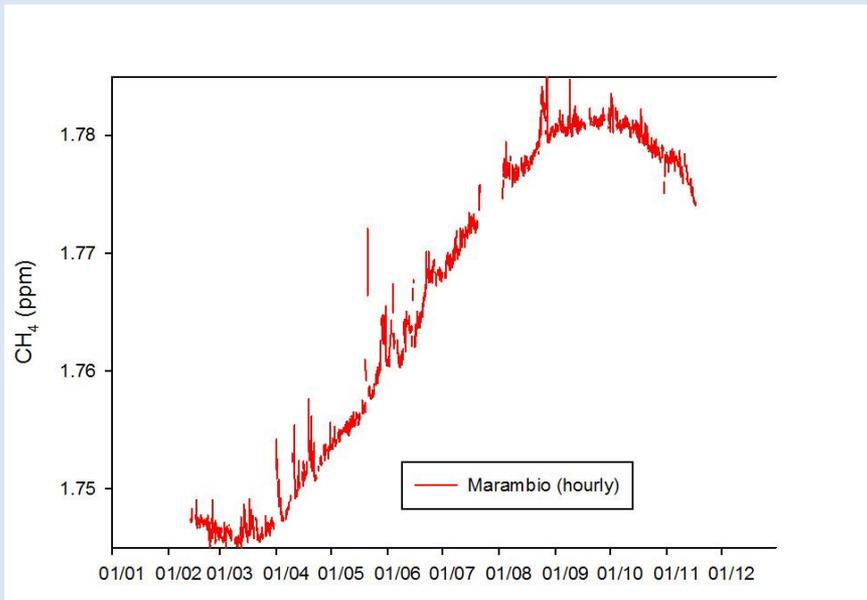


Base Antártica Marambio (Horario).

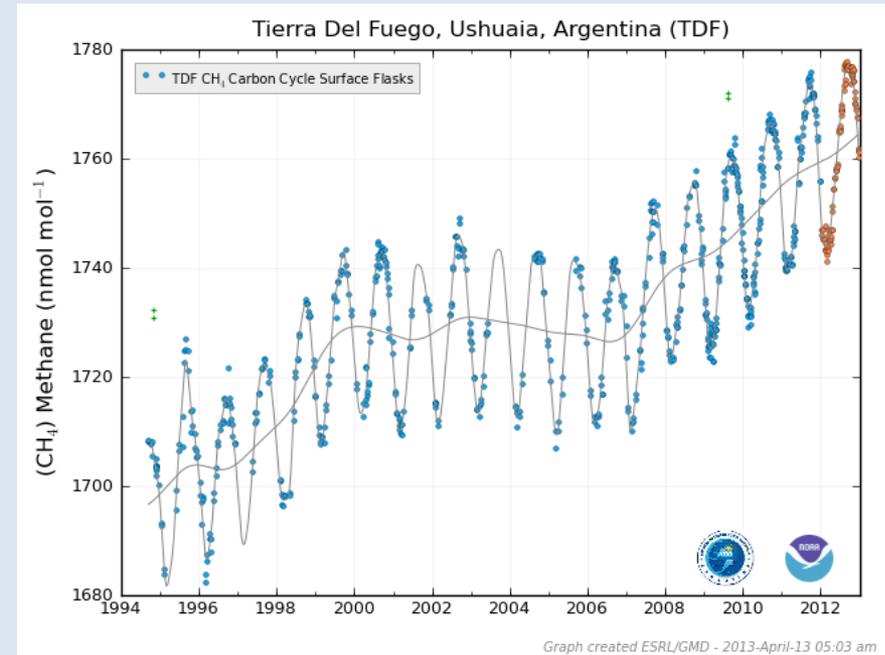
Estación Polo Sur (Mensual)



## Metano – CH<sub>4</sub>



Base Antártica Marambio (Horario).

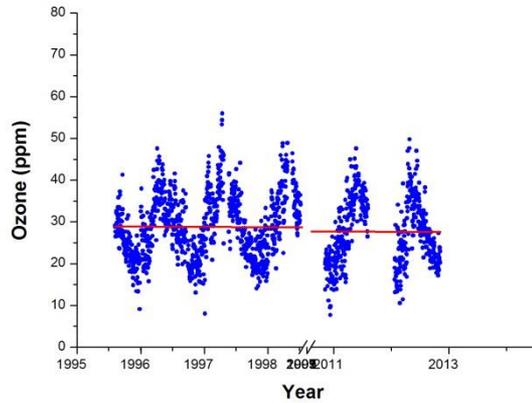


Estación VAG Ushuaia.

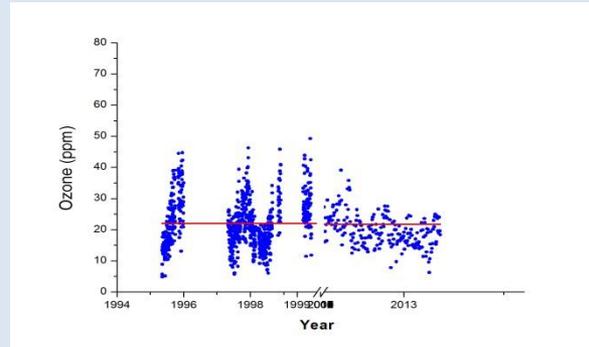


# ALGUNOS RESULTADOS

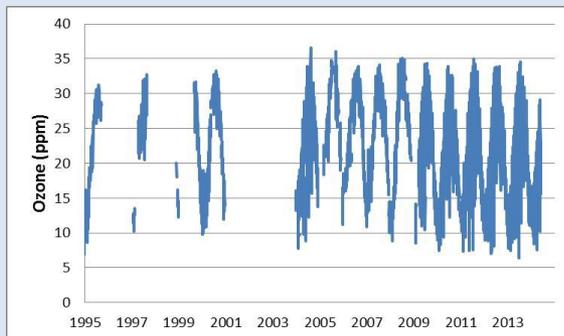
## Ozono Superficial – O3



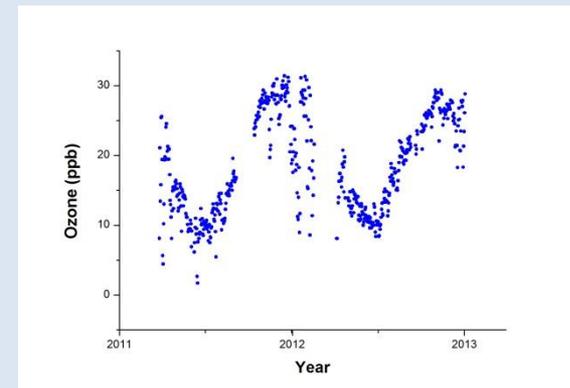
Obs. La Quiaca



Obs. Pilar



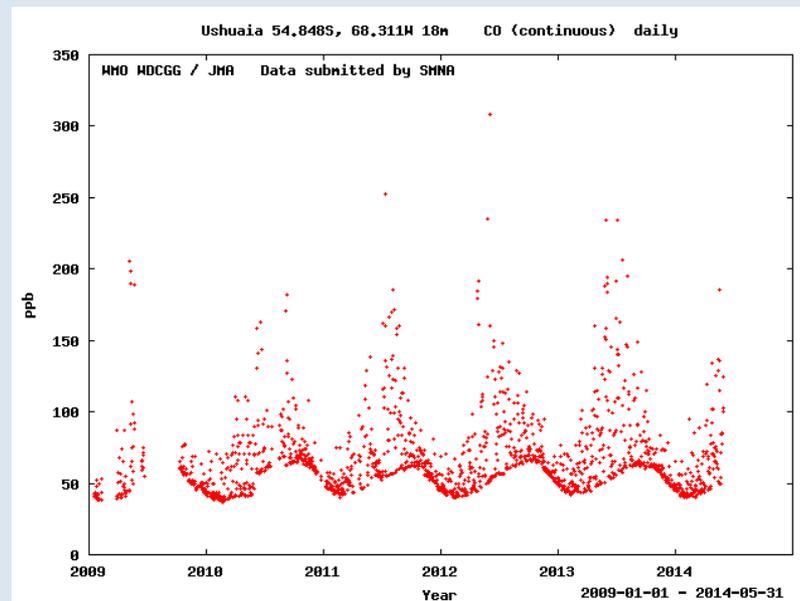
Estación VAG Ushuaia



Base Antártica Marambio



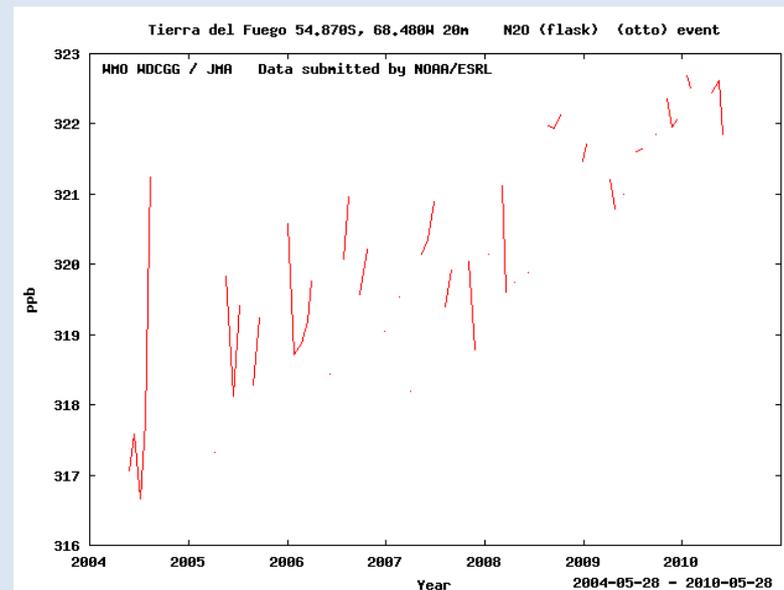
## Monóxido de Carbono – CO



Estación VAG Ushuaia.



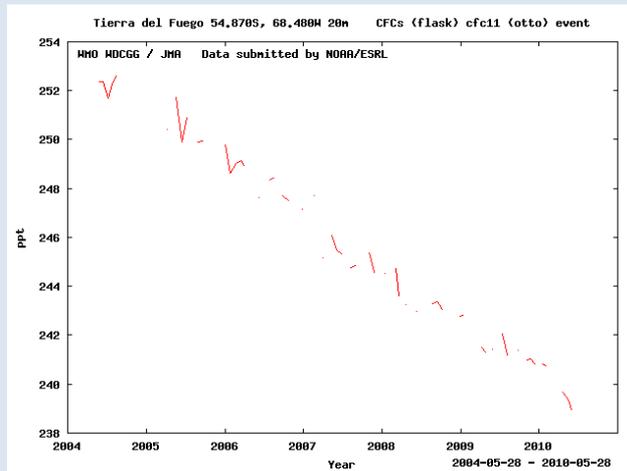
## Óxido Nitroso– N<sub>2</sub>O



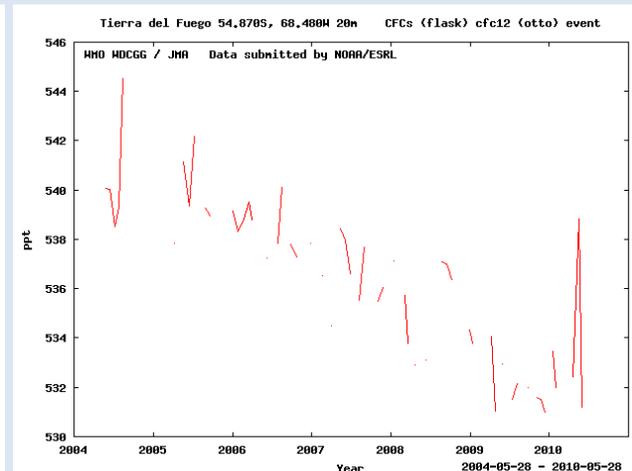
Estación VAG Ushuaia.



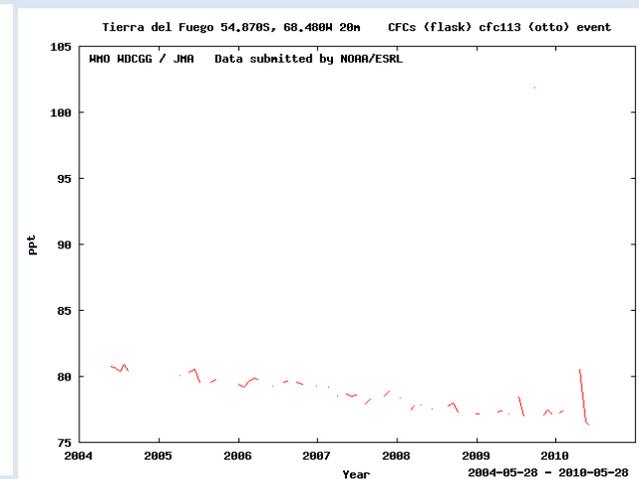
## CloroFluoroCarbones – CFC's



CFC-11



CFC-12



CFC-13

Estación VAG Ushuaia.



**Por qué continuar con  
las mediciones de Gases  
de Efecto Invernadero??**



[http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press\\_releases/pr\\_991\\_es.html](http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_991_es.html)



Organización Meteorológica Mundial  
Tiempo • Clima • Agua

Inicio Secretario General Tiempo Clima Agua Medio Ambiente Applications Preguntas frecuentes

**Sala de prensa**

Sala de prensa > Comunicados de prensa

### Comunicado de prensa N° 991

*Comunicado destinado solamente a informar a la prensa  
No es un documento oficial*

#### Las concentraciones de co2 superan 400 partes por millón en todo el hemisferio norte

Ginebra, 26 de mayo de 2014 (OMM) – Por primera vez, las concentraciones mensuales de dióxido de carbono (CO2) en la atmósfera superaron el umbral de 400 partes por millón (ppm) en todo el hemisferio norte el pasado mes de abril. Ese umbral reviste una importancia simbólica y científica y refuerza la evidencia de que la combustión de combustibles fósiles y demás actividades humanas son las responsables del incremento constante en los gases de efecto invernadero que atrapan el calor y calientan el planeta.

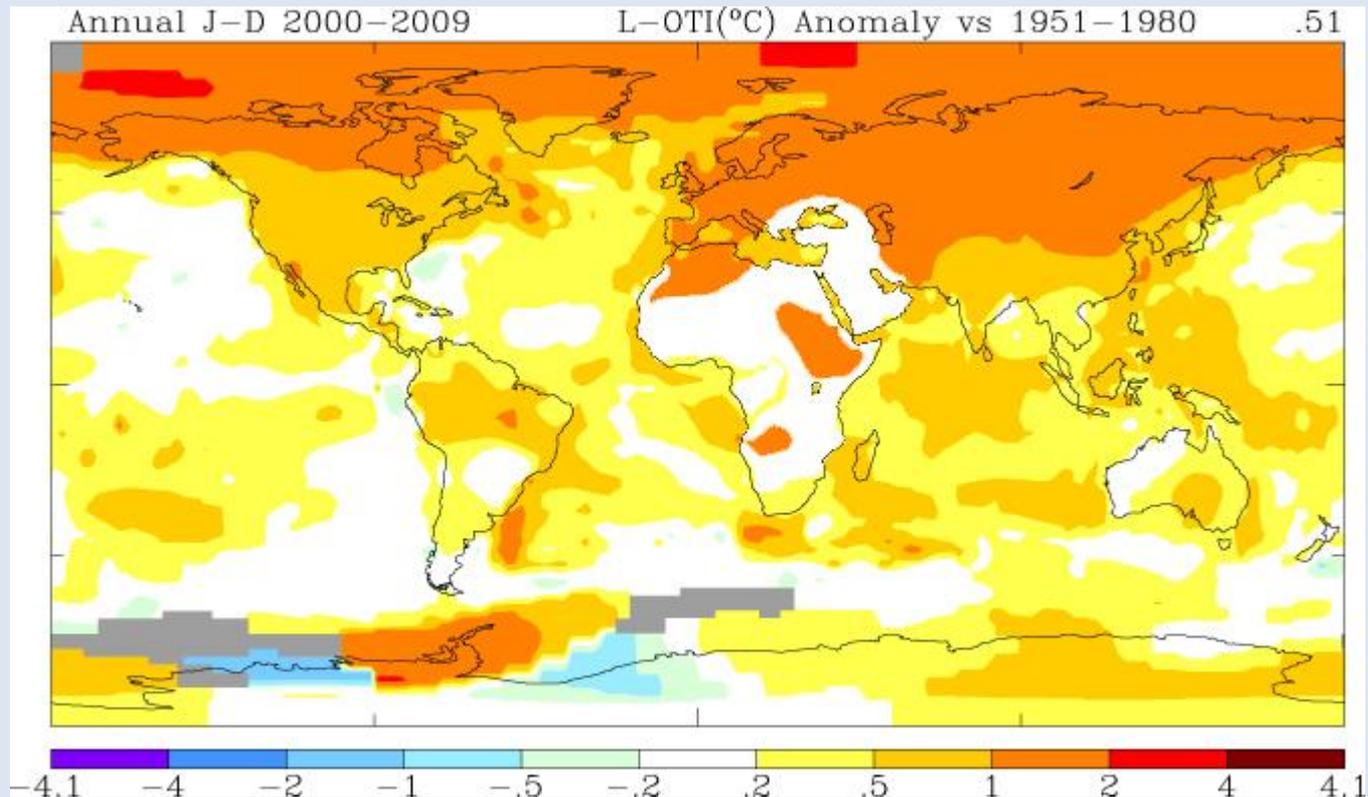
Todas las estaciones de vigilancia del hemisferio norte que forman parte de la red de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) han notificado concentraciones de CO2 en la atmósfera sin precedentes en la temporada en que se registran los niveles máximos. Ello ocurre al comenzar la primavera en el hemisferio norte, antes de que el crecimiento de la vegetación absorba el dióxido de carbono.

Si bien los valores máximos registrados en el hemisferio norte en primavera han rebasado ya el nivel de 400 ppm, la concentración media mundial anual de CO2 superará ese umbral en 2015

**First time in 800,000 years: April's CO2 levels above 400 ppm**



The most rapid recent warming in Arctic and Antarctic peninsula





Los Datos de la VAG Ushuaia se envían para el Modelo MAC II OMM



About Forecasts Computing Research Learning Log In Search site Go



## MACC-II

Data Assimilation

Modelling and prediction

Climate reanalysis

Projects

AEOLUS

CERA

CMUG

CRESTA

Core-Climax

DEWFORA

ERA-CLIM

ERA-CLIM2

EUCLIPSE

EarthCARE

GLOWASIS

H-SAF

Ongoing research project | 2011 to 2014

**MACC-II (Monitoring Atmospheric Composition and Climate - Interim Implementation) operates and improves data-analysis and modelling systems for a range of atmospheric constituents that are important for climate, air quality and surface solar radiation**

Product lines include data records on atmospheric composition for recent years, data for monitoring present conditions and forecasts of the distribution of key constituents for a few days ahead.

MACC-II is funded under the Framework Programme of the European Union and provides the pre-operational atmospheric environmental service of Copernicus. This service complements the weather analysis and forecasting services provided by European and national organisations by addressing the composition of the atmosphere. The project comprises 36 European partner institutes and is co-ordinated by ECMWF.

For more information, please see the [MACC-II website](#).

*This project has received funding from the European Union's Framework Programme under grant agreement number 283576.*



### Investigators:

Richard Engelen

Vincent-Henri Peuch

Anna Agusti-Panareda

Angela Benedetti

Rebecca Calnan

Marijana Crepulja

Johannes Flemming

Antje Inness

<http://www.ecmwf.int/en/research/projects/macc-ii>



# MACC-II

*Monitoring Atmospheric  
Composition and Climate  
–Interim Implementation*

*Vincent-Henri.Peuch@ecmwf.int*

European Centre for Medium-Range Weather Forecast



sky-backdrop.jpg



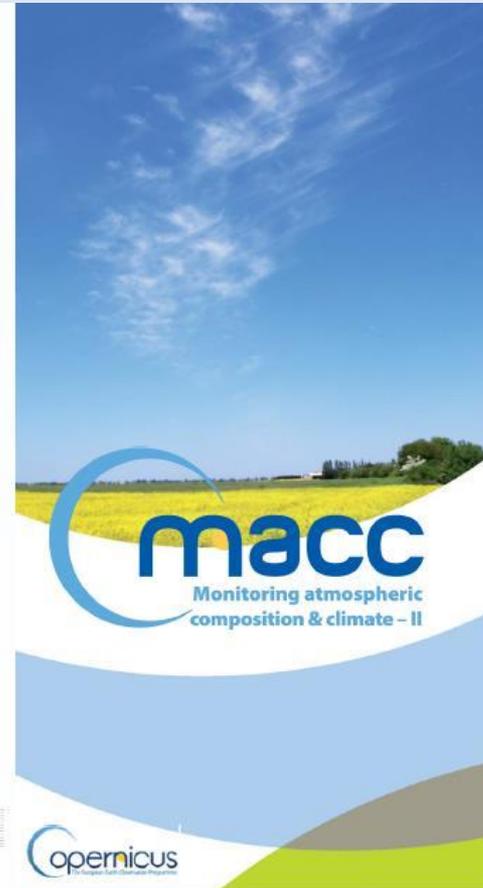
GLOBAL  
ATMOSPHERE  
WATCH



SEVENTH FRAMEWORK  
PROGRAMME



EUROPEAN  
COMMISSION





## **Proyecto a corto y mediano plazo del SMN para continuar con las medición de los GEI**

- Observatorio La Quiaca. TEI48 Monóxido de Carbono.
- Estación VAG Ushuaia. PICARRO – CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O.
- Estación de medición de contaminación en la Ciudad de Buenos Aires. TEI49i (O<sub>3</sub>), TEI48 (CO), NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, VOC.



## Publicaciones

### Tendencias del ozono troposférico en las estaciones GAW (Global Atmospheric Watch) en la Argentina

G. Carbajal Benitez (1,2) M. Cupeiro (1),  
M. E. Barlasina (1) R. Sánchez (1),  
G. Copes (1) M. Demasi (1).

1- Servicio Meteorológico Nacional, Buenos Aires Argentina.  
2- Pontificia Universidad Católica Argentina –PEPACG/CONICE, Buenos Aires, Argentina.  
gcarbajal@smn.gov.ar

#### RESUMEN

En la Argentina, el Servicio Meteorológico Nacional tiene 3 observatorios (La Quiaca, Pilar y San Julián) que pertenecen a la red de estaciones regionales GAW (Global Atmospheric Watch) Entre algunos parámetros que se miden se encuentra el Ozono Troposférico (OT), y el instrumento que se usa es el TEI 49 y TEI 49C mejor conocidos como "TECO's". El análisis de las tendencias arrojaron que en La Quiaca hay una tendencia positiva estadísticamente significativa (aumento de 2.2 ppb). Pilar no presenta una tendencia definida y San Julián tiene una tendencia negativa (reducción de 3.3 ppb), estadísticamente significativa.

Al analizar el efecto que tiene %HR, las Temperatura Máxima y los vientos en el ciclo interanual del OT, se encontraron resultados no muy claros, a excepción de la interacción del OT con el %HR que muestra una relación inversamente proporcional. La intensidad de los vientos en La Quiaca parece tener algún efecto directo en las concentraciones interanuales del OT. En La Quiaca se presentan mayores concentraciones de OT y en San Julián las menores.

El objetivo de este trabajo es presentar las series de tiempo y tendencias del OT para cada estación, con datos promediados diarios y mensuales para cada una de las estaciones, así como estudiar algunos aspectos y características de este gas que impacta al clima.

#### INTRODUCCIÓN

La composición química de la atmósfera ha modificado a través del tiempo, pero ha sido significativamente a partir de la actividad antropogénica. Un ejemplo de esto es el aumento de los gases de efecto invernadero a partir de la Revolución Industrial. Específicamente, el Ozono Troposférico (OT) es un gas reactivo que ha sido perturbado considerablemente, a través de la intensa emisión de gases primarios a la atmósfera, tales como el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x = \text{NO} + \text{NO}_2$ ) y compuestos orgánicos volátiles (COV's). Principalmente en zonas altamente industrializadas, donde los requerimientos de quema de combustible fósil son muy altos y en los trópicos la quema de biomasa que año con años aumenta su intensidad y su extensión territorial.

Otros gases de efecto invernadero que ha incrementado sus niveles es el metano ( $\text{CH}_4$ ) que es un precursor del OT. Aún los niveles del OT no están bien establecidos, solo se tienen algunos estudios como el test del papel (papel Schönbörn) impregnado con una mezcla química de yoduro de potasio (KI) y almidón, dicho papel se expone al ambiente durante varias horas. Para finales del siglo 19, los resultados alrededor del mundo, muestran concentraciones bajas de 5 a 20 ppb, (Volz and Kley 1988; Anfosso et al. 1999). Estas medidas no son confiables, debido a que las muestras se contaminaron con vapor de agua. El ozono es un gas altamente oxidante y tiene como precursores al radical hidroxilo (OH) que influye fuertemente en el tiempo de vida media fotoquímico de varios compuestos.

La química del OT está íntimamente ligado a la meteorología y ha sido objeto de estudio en varios países y regiones, tal es caso de Estados Unidos, Europa y China (Solomon et al. 2000, Colbeck and Maquenzl 1994, and Vincent et al. 2001). Estos

67



### Global distribution and trends of tropospheric ozone: An observation-based review

O. R. Cooper<sup>1,2\*</sup>, D. D. Parrish<sup>3</sup>, J. Ziemke<sup>3</sup>, N. V. Balashov<sup>4</sup>, M. Cupeiro<sup>5</sup>, I. E. Galbally<sup>6</sup>, S. Gilge<sup>7</sup>, L. Horowitz<sup>8</sup>, N. R. Jensen<sup>9</sup>, J.-F. Lamarque<sup>10</sup>, V. Naik<sup>11</sup>, S. J. Oltmans<sup>12</sup>, J. Schwab<sup>13</sup>, D. T. Shindell<sup>14</sup>, A. M. Thompson<sup>15</sup>, V. Thouret<sup>16</sup>, Y. Wang<sup>17</sup>, R. M. Zbinden<sup>18</sup>

<sup>1</sup>Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences, University of Colorado, Boulder, Colorado, United States

<sup>2</sup>NOAA Earth System Research Laboratory, Boulder, Colorado, United States

<sup>3</sup>Morgan State University, Baltimore, Maryland, United States

<sup>4</sup>Department of Meteorology, The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania, United States

<sup>5</sup>Estación GAW Ushuaia, Servicio Meteorológico Nacional, Tierra del Fuego, Argentina

<sup>6</sup>CSIRO Atmospheric Research, Aspendale, Victoria, Australia

<sup>7</sup>Hohenpeissenberg Meteorological Observatory, German Meteorological Service (DWD), Hohenpeissenberg, Germany

<sup>8</sup>NOAA Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, Princeton, New Jersey, United States

<sup>9</sup>European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, Air and Climate Unit, Ispra, Italy

<sup>10</sup>National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colorado, United States

<sup>11</sup>University Corporation for Atmospheric Research, Boulder, Colorado, United States

<sup>12</sup>Atmospheric Sciences Research Center, University at Albany - State University of New York, Albany, New York, United States

<sup>13</sup>NASA Goddard Institute for Space Studies, New York, New York, United States

<sup>14</sup>NASA/Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland, United States

<sup>15</sup>CNRS Laboratoire d'Aérodynamique et Université de Toulouse, Toulouse, France

<sup>16</sup>Ministry of Education Key Laboratory for Earth System Modeling, Center for Earth System Science, Institute for Global Change Studies, Tsinghua University, Beijing, China

<sup>17</sup>CNRM-GAME, Météo-France and CNRS, Toulouse, France

\*owen.z.cooper@noaa.gov

#### Abstract

Tropospheric ozone plays a major role in Earth's atmospheric chemistry processes and also acts as an air pollutant and greenhouse gas. Due to its short lifetime, and dependence on sunlight and precursor emissions from natural and anthropogenic sources, tropospheric ozone's abundance is highly variable in space and time on seasonal, interannual and decadal time-scales. Recent, and sometimes rapid, changes in observed ozone mixing ratios and ozone precursor emissions inspired us to produce this up-to-date overview of tropospheric ozone's global distribution and trends. Much of the text is a synthesis of in situ and remotely sensed ozone observations reported in the peer-reviewed literature, but we also include some new and extended analyses using well-known and referenced datasets to draw connections between ozone trends and distributions in different regions of the world. In addition, we provide a brief evaluation of the accuracy of rural or remote surface ozone trends calculated by three state-of-the-science chemistry-climate models, the tools used by scientists to fill the gaps in our knowledge of global tropospheric ozone distribution and trends.

Domain Editor-in-Chief  
Detlev Helmig, University of Colorado Boulder

Associate Editor  
Paul Palmer, The University of Edinburgh

Knowledge Domain  
Atmospheric Science

Article Type  
Review

Received: February 27, 2014  
Accepted: May 16, 2014  
Published: July 10, 2014



## Conclusión

El Incremento de los GEI continua y se rompen records de concentraciones en la Atmosfera.

Tener equipos de medición y monitoreo de GEI's contribuye a estudios más realistas, siempre que los equipos tengan regímenes de calibración y mantenimiento. Para lo cual, se requiere personal altamente capacitado.

Asegurar la calidad en la Adquisición del Dato y su Control de Calidad.

Homogenización de todas las mediciones y trabajar bajo normas.

Hace falta más trabajo interdisciplinario .

No hay respuesta de la Política y Económica a escala global en cuanto a resoluciones que involucren mitigación de GEI.

# GRACIAS



**MSc. Gerardo Carbajal Benítez**  
**[gcarbajal@smn.gov.ar](mailto:gcarbajal@smn.gov.ar)**  
**[vaygeo@smn.gov.ar](mailto:vaygeo@smn.gov.ar)**

**Tel. 51676767**  
**int. 18306, 18304, 18246**